

Keskkonna toksilisus ja terviseprobleemid

Annely Soots, toitumisterapeut

Meid ümbritsevas keskkonnas on palju kahjulikke tegureid: saasteained, pestitsiidid, toksilised kemikaalid, raskmetallid, UV kiirgus, röntgenkiirgus, radiatsioon jms. On üldteada, et need võivad põhjustada vähki, kroonilisi elukestvaid haigusi, viljatusega seotud probleeme, lastel kasvu- ja arenguhäireid.

Lapse vastuvõtlikkus ja avatus mürkidele on suurem kui täiskasvanul. Kiire kasvu ja ainevahetuse tõttu tarbib laps oma kehakaalu kohta rohkem vett, toitu ja õhku, olles sel viisil toksiinide poolt rohkem ohustatud. Väikelaps püüab kõike puudutada ja suhu pista, rinnapiimal laps saab toksiine ka emalt rinnapiima kaudu. Piim ja mahlad on lapse peamine toit, aga just need sisaldavad pestitsiidide jääke jt ohtlikke ühendeid rohkem kui teised toiduained. Lapse võime toksiine imendada, metaboliseerida ja elimineerida on täiskasvanust erinev, keha rasvasisaldus ja rakuvälise vee hulk kehakaalu ühiku kohta on lapsel suurem, mistõttu organismesse satub suurem hulk kahjulikke aineid.

Probleem on selles, et osad kahjulikud ained on väga püsivad, nad ei eritu ega lõhustu keha bioloogilistes protsessides üldse, või toimub see väga aeglaselt. Mitmed ühendid on genotoksilised ja tekitavad geenimutatsioone. Mutatsioonid võivad tekkida lootel ema raseduse ajal saadud mürkide tõttu või kanduvad need lapsele edasi pärilikult. Geneetilised häired põhjustavad raseduse katkemisi, surnult sündi, arengudefekte, soodustavad mitmete raskete haiguste arengut. Seda aga, kas mingi geen on sisse või välja lülitatud, mõjutavad muuhulgas ka keskkonnategurid, samuti elustiil ja toitumine.

Me arvame, et loodet kaitseb platsentaarbarjäär. Osadele toksiinidele on see tõepoolest heaks barjääriks, osad aga laseb läbi. Kui laps midagi ei erita, nagu see on loote puhul, võib ta saada väga suure koguse toksiine. Näiteks leitakse lapse nabaväädi verest palju suuremat elavhõbeda kontsentratsiooni kui ema verest.¹ Loode saab mürke rohkem kui ema. Uuringu käigus pandi tiinele



Foto: Urmas Soots

lambale radioaktiivset elavhõbedat sisaldavaid hambaploome, et teada saada, kuhu elavhõbe eelistatult koguneb.² Selgus, et kõige rohkem koguneb elavhõbedat lamba neeru, maksa ja ajusse (hüpopüüsi), samamoodi kogunes elavhõbe ka loote organismesse.

Nii looduslikud kui sünteetilised toksiinid, mis satuvad kehasse väljastpoolt, keskkonnast, häirivad hormoonide ja närvisüsteemi tööd. Erinevad toksilised tegurid, samuti nende poolt esilekutsutud geenimutatsioonid võivad vähendada mitokondrite võimet toota energiat, ning olla seega krooniliste haiguste põhjustajateks. Sellistel mitokondriaalsetel DNA mutatsioonidel arvatakse olevat roll mitmetes degeneratiivsetes patoloogiates.

Meie kehale on ohtlikud keskkonnas leiduvad ained,

- mida looduslikult ei leidu (PCB-d, DDT, dioksiinid jt),

- mille kontsentratsioon on tõusnud üle loodusliku foonitaseme (raskmetallid plii, kaadmium, elavhõbe, samuti vask, nikkel, tsink jt),

- mis kumuleeruvad toiduahelas (näiteks PCB-d, PAH-d, DDT, dioksiinid, raskmetallid).³

PSB-d ehk polüklooritud bisfenoolid on endokriinse mõjuga – need mõjutavad hormonaalset süsteemi. Tegemist on tööstuskeemias laialdaselt kasutusel olevate ühenditega, mis lagunevad väga aeglaselt. Neid leidub keskkonnas peaaegu kõikjal, nii pinnases kui põhjavees, mistõttu nad satuvad taimsetesse toiduainetesse ning toiduahela kaudu ka loomsesse toitu (piim, liha, kala). Osade PCB-de toime sarnaneb östrogeenidele, osad langetavad kilpnäärmehormoonide taset.

DDT kasutamine põllumajanduses on nüüdseks küll Stockholmi Konventsiooniga keelustatud, kuid keskkonnas leidub seda endiselt, kuna ta kaob maapinnast alles paljude aastakümnetega. DDT mõjutab reproduktiivset võimekust, toimib kui östrogeen ja antiandrogeen (blokeerib mehe androgeenseid hormone), naistel vähendab laktatsiooni. On ka näiteks teada, et PCB ja dioksiinid vees põhjustavad hüljestel sigimatust ja immuunpuudulikkust, DDT põhjustab merikotkaste ja teiste

kalatoiduliste lindude sigimishäireid - eelkõige munakoore õhenemist.

Hormonaalset süsteemi mõjutavad ka plastikis sisalduvad ained. Kahjuks on nende toimet inimesele veel vähe uuritud, sellest hoolimata kasutatakse plastiku üha laiemalt. Samas on teada, et näiteks pehmes plastik (ja ka kosmeetilistes vahendites) sisalduvad ftalaadid mõjutavad sperma produktsiooni ja põhjustavad meesloomadel feminisatsiooni. Tegemist on antiandrogeenidega. Bisfenool-A (BPA) on aga plastiku koostisosa, mis muudab plastiku elastsemaks. Bisfenoolidel on nii östrogeenne kui antiandrogeenne mõju. Suures hulgas toimivad bisfenoolid hormoonilaadselt, mõjutades loomuringutes loomade aju. Nende laialdase kasutamisega seostatakse tänapäeval viljatusprobleemide levikut, kasvajakahjustuste kudedes muutusi ja paljusid muidki tervisehäireid. Bisfenoolid vabanevad plastikust eeskätt selle pesemisel ja kuumutamisel.

Tugevalt neurotoksilise toimega on **raskmetallid, eriti plii ja elavhõbe**. Raskmetallid ehk toksilised metallid on stabiilsed elemendid, mida keha ei suuda ümber töödelda, seetõttu ega koos muude jääkainetega eemaldada, need ladestuvad kehasse, eriti rasvkoesse ja rasvvarustesse kudedesse (tegemist on rasvlahustuvate toksiinidega). Seepärast ongi äärmiselt oluline vähendada igapäevast kokkupuudet raskmetalle sisaldavate toksiliste ühenditega (pe-supulbrid, autode heitgaasid ja paljud muud igapäevased keskkonnamürgid). Just aju ja endokriin-/hormonaalsed näärmed on rasvkoest koosnevad organid ning peamiselt sinna toksiinid kogunevadki. Sümptomiteks võivad olla aju funktsioneerimise häired, hormonaalse tasakaalu kadumine ja neerupealiste ülekurnatus.

Sisulise täpsuse huvides oleks termini „raskmetallid“ asemel vist parem kasutada mõistet toksilised jälgmetsallid. Sõna otseses mõttes rasked metallid on elavhõbe, plii ja kaadmium, aga toksilised on ka näiteks titaan, alumiinium, arseen, tallium, antimon jt. Nad kõik on tunnustatud organismile kahjulikeks ja omavad kehale hävitavat mõju. Vastupidiselt mitmetele teistele metallidele, mida organism väikestes doosides vajab, ei ole neil ühtegi soodsat bioloogilist toimet. Väga kahjustav omadus on nende võime kuhjuda toitumisa-

helasse. looniline elavhõbe näiteks sadestub kiiresti veekogude mudas olevatesse bakteritesse, mis muundavad elavhõbeda molekulid rasvlahustuvateks molekulideks: katioon metüül-elavhõbedaks (CH₃-Hg⁺). Bakterid on toiduks planktonile, see omakorda taimtoiduliste kaladele, kes on saagiks lihasööjatele kaladele (tuunikala, haug jt). Viimased aga on toiduks inimesele, kes on ahela viimaseks lülis.

Tüüpilisemad raskmetallide allikad on pestitsiidid, vanad värvid ja joodatud tinapurgid (plii), sigaretisuits (eeskätt kaadmium ja plii), hambatäidised ja vaktsiinides kasutatavad säilitusained (elavhõbe), reostunud veekogudest püütud kalad, kosmeetika, maohapet langetavad ravimid ehk antatsiidid, samuti kööginõud (alumiinium). Järjest enam koguneb informatsiooni, mis viitab sellele, et krooniline raskmetallimürgistus on tänapäeva ühiskonna üheks peamiseks probleemiks. Eriti niisuguste alade töötajate hulgas nagu patareide tootjad, bensiniijaamade teenindajad, trükkalid, katusepanijad, jootjad, keevitajad, hambaarstid ja juveliirid.

Raskmetallimürgistuse varaseid tunnuseid ei osata sageli organismi toksilise kahjustusega seostada, neid peetakse muude haiguste ilminguteks: peavalud, väsimus, lihaskrambid, seedehäired, värisnad, kõhukinnisus, aneemia, kahvatus, peeringlus ja kehva koordineerimine. Inimene, kellel on väikseimgi raskmetallikahjustus, kogeb halvenenud mõtlemis- ja kontsentratsioonivõimet. Kui kahjustus süveneb, muutuvad ka sümptomid tõsisemaks. Oleme oma nõustamispraktikas kokku puutunud paljude laste ja täiskasvanutega, kelle terviseprobleemide põhjuseks on raskmetallid. Kahjuks meie arstid veel seda probleemi kuigivõrd ei uurinud ega tunnista, sest nende käsutuses ei ole analüüse, millega diagnoosi kinnitada, ega ka ravivahendeid. Raskmetallimürgistust saab diagnoosida näiteks porfüüriinide analüüsiga, mida meie oleme lasknud teha välismaal.

Raskmetallid kuhjuvad ajus, neerudes ja teistes organites. Elavhõbegi ei kogune kehasse ühtlaselt, vaid eelistab teatud elundeid, elavhõbedat ei saa mõni aeg pärast sellega kokkupuudet näiteks verele enam tuvastada. Ka juuste analüüs ei näita elavhõbedasisaldust kehas, vaid seda, kas keha elavhõbedat eritab või

mitte. Neuroloogiliste ja neurodegeneratiivsete probleemide puhul on väga sageli tegemist raskmetallimürgistusega. Elavhõbe on üks mürgisemaid raskmetalle, mille toimet tervisele on juba väga ammu kirjeldatud. See metall kahjustab kõiki valke (sh membraanvalke, ensüümvalke ja immuunsüsteemi valke), rakkudevahelisi koostisosi, geneetilist materjali ja kromosoomide jagunemist. Paljud raskmetallid (sh elavhõbe) on neurotoksilised (võivad tekitada entsefaliiti, entsefalopaatiat, polüneuriiti, degeneratiivseid haigusi, epilepsiat jne), nad põhjustavad erinevate närvivahendainete häireid ja ajuneuronite demüelinisatsiooni. Elavhõbe inhibeerib ainevahetusprotsesse mitokondrites, mis toodavad energiat. Toksilised metallid häirivad ja koormavad olulisel määral organismi detoksikatsioonipotentsiaali, hävitades mehhanisme, mis neid kehast väljutaksid. Raskmetallid põhjustavad organismis vabade radikaalide teket, mis omakorda kutsuvad rasvhapete oksüdatsiooni tõttu esile rakumembraanide hävimise. Nad on ka nefrotoksilised ehk toksilised neerudele.

Elavhõbeda toksilist toimet suurendab kordades koosmõju teiste raskmetallidega. Toksiinide kahjustav mõju organismis võib tugevneda, kui lisandub teisi toksilisi ühendeid. Praktilises elus ongi sageli tegemist toksiinide kombineeritud toimega. See aga on paraku valdkond, mida pole veel piisavalt uuritud, rääkimata niisuguste mürgistusjuhtumite diagnoosimisest ja ravist.

Toksiinide ja raskmetallide kehast eemaldamist nimetatakse kelatsiooniks. See on eriline organismi puhastamise meetod, kus kasutatakse aineid, mis kehas raskmetalle seovad ning neid väljutada aitavad. Niisugusel teraapial on palju ohtusid, mistõttu me ei soovita neid meetodeid omal käel katsetama hakata. Eestis aga veel vastavat väljaõpet saanud arste ei ole.

Keha loomulikku puhastumist on võimalik toetada ka toitumuslike meetoditega. Ning on veel muidki vahendeid, mis aitavad kehast toksiine ja raskmetalle väljutada. Kõige olulisem on aga vältida toksiinidega kokkupuudet ning arvestada sellega, et paljud neist kumuleeruvad, mürgistus võib tekkida pikema aja jooksul, mitte esmasel kokkupuutel.

Kasutatud allikad:

1. Ramirez et al. The Tagum Study I: Analysis and Clinical Correlates of Mercury in Maternal and Cord Blood, Breast Milk, Meconium, and Infants' Hair. *Pediatrics* 2000; 106:4 774-781.

2. Vimy MJ, Takahashi Y, Lorscheider FL. Maternal-fetal distribution of mercury (203Hg) released from dental amalgam fillings. *Am J Physiol.* 1990 Apr;258(4 Pt 2):R939-45.

3. Aktuaalsed ökotoksikoloogilised probleemid Läänemeres. Kai Künnis-Beres, PhD. Tallinna Ülikool, MLI Keskkonnakorralduse õppesuund. Loengumaterjal <http://www.tallinn.ee/g4128s57592>

4. Haley Boyd E. (2007), The relationship of the toxic effects of mercury to exacerbation of the medical condition classified as Alzheimer's disease, *Medical Veritas* 4, 1510-1524.

5. Boyd E. Haley, PhD, Mercury toxicity: Genetic susceptibility and synergistic effects, *Medical Veritas* 2 (2005) 535–542 535.

6. B. E. Haley and T. Small/ Interview with Dr. Boyd E. Haley: Biomarkers supporting mercury toxicity as the major exacerbator of neurological illness, recent evidence via the urinary porphyrin tests. *Medical Veritas* 3 (2006) 1–14 1

7. Kentucky Ülikooli emeritprofessori Boyd Haley loengu tõlge eesti keelde: Krooniline raskmetalli-

mürgistus, sümptoomid, kokkupuuteallikad. Seos neurodegeneratiivsete häiretega. Testid raskmetallidega kokkupuute tõsiduse määramiseks. Raskmetallide kehast eemaldamine, kelatsioon. Raskmetallide poolt tekitatud oksüdatiivne stress ja selle ravivõimalused.

Artiklid nr. 5 ja 6 ning loengu tõlge (7) on kättesaadavad kodulehel www.tervisekool.ee rubriigis „Kasulik teave“.

Uriini analüüsid opioidsetele peptiididele ja porfüriinidele

Uriini opioidsete peptiidide analüüs

Toiduvalgud ehk proteiinid lõhustatakse soolestikus kõigepealt proteinaaside ehk valke lagundavate ensüümide abil **peptiidideks**, need omakorda peptidaaside ehk peptiide lagundavate ensüümide abil **di-** ja **tripeptiidideks** ning lõpuks **aminohapeteks**. Peptidaase produtseeritakse sooleseina rakkude ja heade bakterite poolt sooletraktis. Mitmetel põhjustel võivad jääda valgud seedetraktis täielikult lõhustamata ning nii moodustuvad opioidse toimega peptiidid, mis koosnevad 4-st kuni 8-st aminohapest. Normaalselt lagundatakse need peptiidid soolestikus kiiresti peptidaaside poolt, kuid peptidaaside puudulikkuse ja/või „lekkiva soole“ korral imenduvad nad vereringesse, läbivad vere-aju barjääri ning satuvad erituses uriini, kust neid on võimalik diagnostilistel eesmärkidel määrata. Niisugused opioidsed peptiidid soodustavad arenguhäirete ja paljude haigussümptomite teket või ägenemist, neil on aju retseptoritele opioidne toime. Analüüsid määrata

takse järgmisi peptiide:

Teraviljagluteenist pärit glutenomorfii-
nid, mille aminohappeline koostis on
järgmine:

Eksorfiin A5:	Gly-Tyr-Tyr-Pro-Thr
Eksorfiin A4:	Gly-Tyr-Tyr-Pro
Eksorfiin B5:	Tyr-Gly-Gly-Trp-Leu
Eksorfiin B4:	Tyr-Gly-Gly-Trp
Eksorfiin C:	Tyr-Pro-Ile-Ser-Leu

Piimakaseiinist pärit kasomorfiinid,
mille aminohappeline koostis on
järgmine:

β- kasomorfiin 1-8: Tyr-Pro-Phe-Pro-
Gly-Pro-Ile-Pro

β- kasomorfiin 1-7: Tyr-Pro-Phe-Pro-
Gly-Pro-Ile

β- kasomorfiin 1-5: Tyr-Pro-Phe-Pro-Gly

β- kasomorfiin 1-4: Tyr-Pro-Phe-Pro

β- kasomorfiin 1-4 amiid: Tyr-Pro-
Phe-Pro-NH₂

Erinevate aminohapete tähistused:

Tyr - türosiin, Pro - proliin, Phe - fenü-
lalaniin, Gly - glütsiin, Ile - isoleutsiin,
Thr - treoniin, Trp - trüptofaan, Leu -
leutsiin, Ser – seriin.

Glutenomorfiinid on väga tugeva
opioidse toimega, need võivad põhjus-
tada skisofreeniat ja kompulsivset
kinnisideelist käitumist, samuti autismi
sümptomeid.

Võimsa opioidse toimega on ka pii-
mast pärit kasomorfiinid, mis soodus-
tavad autismi jt neuroloogilisi häireid.
Kasomorfiinide 1-4, 1-7 ja 1-8 hulk on
sageli suurenenud depressiooni korral,
kasomorfiin 1-4 amiidi hulk epilepsia
korral. Uriinist on leitud ka teisi, seni
vähem uuritud peptiide, millel on
tugevad opioidsed omadused. Näiteks
peptiidid HK1 ja HK2 on seotud hüper-
aktiivsuse ja tähelepanupuudulikkuse,
kõrge sisepinge, liigse närvilisuse ja
kannatamatusega, peptiidid P1 ja P2
aga käitumishäirete ja psühhootiliste
ilmingutega.

**OÜ Via Naturale, Tartu, Kalevi 108, tel:
7421509, 5071255**



Uriinist on võimalik määrata erinevaid porfüriine, mis on raskmetallimürgistuse markeriteks

Elavhõbeda, samuti ka arseeni, alumii-
niumi, plii ja ksenobiootikumide ehk
loodusvõõraste ainete mürgistust saab
diagnoosida uriini porfüriinide analüü-

si abil. Selle analüüsi jaoks saadame
me uriini Prantsusmaale. Porfüriinid
on keha valgud, mis vastutavad heemi
moodustamise eest hemoglobiinis,
nad on kaasatud ka detoksifikatsiooni-
protsessi ja häired nende tootmises ta-
kistavad toksiinide eritamist. Porfüriinid
kindlustavad ka energia tootmise ning
on seotud võimsate ensüümkomplek-
side tsütokroomidega.

Porfüriinide biosünteesi ahel koos oma
ainevahetusproduktide ja ensüümi-
dega on äärmiselt tundlik paljudele
inimtegevusest tulenevatele toksilis-
tele ainetele. Normaalsed porfüriini-
de tasemed kinnitavad mürgistuse
puudumist. Kui aga mõni ensüüm on
raskmetallimürgistuse tõttu blokeer-
itud, kuhjuvad sünteesi vaheproduktid
- porfüriinid, mida määrataksegi uriini
analüüsis.